
FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES NO BRASIL: MÉTRICAS PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

DOI: 10.5700/rege551

ARTIGO – FINANÇAS

Bolivar Godinho de Oliveira Filho

Professor de Finanças na Universidade Federal de São Paulo – (UNIFESP) - *Campus* Osasco – Osasco-SP, Brasil
Doutor em Finanças pela FEA-USP
Economista com pós-graduação em Finanças pela FGV-SP
Mestre em Administração pela PUC-SP
E-mail: bolivargodinho@gmail.com

Recebido em: 17/1/2012

Aprovado em: 16/6/2014

Almir Ferreira de Sousa

Professor Associado da Universidade de São Paulo – São Paulo-SP, Brasil
Doutor em Administração pela FEA-USP
Mestre em Administração pela FEA-USP
Graduado em Economia pela Faculdade de Economia, Finanças e Administração de São Paulo.
E-mail: abrolhos@usp.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho é calcular os índices de desempenho dos fundos de ações no mercado brasileiro e determinar qual é a probabilidade de um fundo, que venha apresentando bom desempenho em relação a seus pares, conseguir manter essa posição no período seguinte. Como objetivo específico, buscou-se investigar quais índices de desempenho estão mais associados à expectativa de boa *performance*. A principal contribuição deste trabalho consiste em desenvolver um modelo para análise de fundos de investimento em ações no mercado brasileiro que pudesse ser utilizado pelos investidores para selecionar os melhores fundos para aplicação de seus recursos. Buscou-se analisar quais métricas de desempenho são melhores para discriminar os fundos com bom desempenho, por meio da técnica estatística de regressão logística binária, cuja resposta permite estabelecer a probabilidade de ocorrência de fundos com desempenho superior e a importância das variáveis para essa ocorrência. A abordagem é inovadora. Os resultados do trabalho mostraram que o modelo computou um índice de acertos de 81% em sua matriz de classificação e definiu as variáveis com significância estatística que devem ser consideradas na escolha dos fundos, pela ordem de importância: taxa de administração, índice de Treynor, índice de Sharpe generalizado, índice de Modigliani e taxa de *performance*.

Palavras-chave: Fundo de Investimento, Ações, Análise de Desempenho.

EQUITY FUNDS IN BRAZIL: METRICS FOR PERFORMANCE EVALUATION

ABSTRACT

The purpose of this work is to calculate the performance measurements of equity funds in the Brazilian market and to determine the probability of a fund, which had shown good performance in relation to its peers, to maintain this position in the next period. As a specific purpose, we sought to investigate what levels of performance are more associated to the expectations of good performance. The main contribution of this work consists in developing a model for the analysis of investment funds in the Brazilian market that could be used by investors to select the best funds to invest their resources. We sought to analyze what performance metrics are the best to discriminate funds with good performance through the statistical technique of binary logistic regression, whose response allows to establish the likelihood of funds with superior performance and the importance of the variables for this occurrence. The approach is innovative. The results of the study showed that the model computed an 81% hit rate in its classification matrix and defined the statistically significant variables that must be considered in the choice of funds, in order of importance: management fee, Treynor Index, generalized Sharpe ratio, Modigliani Index and performance fee.

Key words: Investment Funds, Stocks, Performance Evaluation.

FONDOS DE INVERSIÓN EN ACCIONES EN BRASIL: MÉTRICAS PARA EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es calcular los índices de rendimiento de los fondos de acciones en el mercado brasileño y determinar cuál es la probabilidad de un fondo, que está presentando buen rendimiento en relación a sus pares, de conseguir mantener esa posición en el período siguiente. Como objetivo específico, se buscó investigar cuáles índices de rendimiento están más asociados a la expectativa de buena performance. La principal contribución de este trabajo consiste en desarrollar un modelo para análisis de fondos de inversión en acciones en el mercado brasileño que pudiese ser utilizado por los inversores para seleccionar los mejores fondos para aplicación de sus recursos. Se buscó analizar cuales métricas de rendimiento son mejores para discriminar los fondos con buen rendimiento, a través de la técnica estadística de regresión logística binaria, cuya respuesta permite establecer la probabilidad de ocurrencia de fondos con rendimiento superior y la importancia de las variables para esa ocurrencia. El abordaje es innovador. Los resultados del trabajo mostraron que el modelo computó un índice de aciertos de 81% en su matriz de clasificación y definió las variables con importancia estadística que deben ser consideradas en la elección de los fondos, por el orden de importancia: tasa de administración, índice de Treynor, índice de Sharpe generalizado, índice de Modigliani y tasa de performance.

Palabras-llave: Fondo de Inversión, Acciones, Análisis de Rendimiento.

1. INTRODUÇÃO

O termo investimento é empregado para caracterizar tanto a inversão de recursos por parte das empresas, para obter fluxos de caixa que remunerem seus acionistas e capitais de terceiros, denominados investimentos na economia real, quanto o dispêndio de recursos por pessoas físicas e jurídicas com o objetivo de auferir rendas e/ou valorização pela aplicação em títulos públicos e privados, no mercado monetário e de capitais, constituindo-se nos investimentos financeiros.

Os investimentos envolvem riscos e, para mitigá-los, é necessário empregar métodos de análise na tomada de decisão. Tratando-se de investimentos financeiros, a tomada de decisões deve ser precedida da definição dos títulos nos quais investir, do valor do investimento e de quando deverá ser realizado. Segundo Sharpe *et al.* (1998:11), são cinco as etapas que formam a base para a tomada de decisão: definição da política de investimentos, análise de ativos, construção de portfólio, revisão de portfólio e avaliação da *performance*. A *performance* é definida como atuação, desempenho.

O planejamento da política de investimentos envolve determinação de objetivos do investidor e o montante de riqueza a ser investido. O estabelecimento de objetivos pode ser tão importante quanto a seleção do investimento. Na realidade, eles tendem a andar juntos (HIRT; BLOCK, 2004: 4). No detalhamento da política de investimentos, os seguintes aspectos deverão ser abordados: descrição dos objetivos de longo prazo, tolerância ao risco, desejo de renda atual *versus* valorização do capital, liquidez, resultados esperados, ativos aceitos na composição da carteira e se a gestão será ativa a fim de superar determinado *benchmark* (parâmetro de comparação). Seja uma pessoa física, seja uma instituição, é necessário definir por que os investimentos estão sendo realizados e como as metas de longo prazo serão atingidas.

A construção de portfólios envolve identificar quais ativos serão investidos e que proporção de riqueza do investidor será alocada em cada um deles. Questões de seletividade, momento e diversificação também devem ser consideradas. A seletividade envolve a expectativa de risco e o retorno de cada ativo; o momento está relacionado a aspectos macroeconômicos, setoriais e a

movimentos de alta ou baixa da Bolsa de Valores; e a diversificação envolve a construção de uma carteira que minimize o risco diversificável, considerando a correlação entre os ativos.

Revisar o portfólio consiste em gerenciar a carteira, para vender os ativos que atingiram a expectativa de preço definida e comprar outros ativos com maior potencial de valorização. Se o investidor alterou algum objetivo, a carteira deve ser ajustada à nova expectativa. A periodicidade da revisão depende da evolução das variáveis macroeconômicas, dos custos de transação e da magnitude da expectativa de retorno da nova carteira (SHARPE *et al.*, 1998:14).

A avaliação da *performance* de um portfólio é uma etapa importante do processo de investimento e pode ser vista como um mecanismo de *feedback* e controle que pode tornar esse processo mais efetivo. A ideia é comparar periodicamente o retorno e o risco incorrido por um gestor em uma estratégia de gestão ativa com um *benchmark*.

Os investidores têm a opção de adquirir diretamente títulos e valores mobiliários ou escolher uma gestão profissional, aplicando em fundos de investimento. No caso da compra direta de ações, as corretoras de valores oferecem serviços de análise fundamentalista e de análise técnica, mas sua utilização eficaz depende da assimilação desses conhecimentos. Ao comprar ações, o investidor incorre em custos de corretagem e taxa de custódia, o que torna os fundos de investimento em ações competitivos. Os fundos de ações no Brasil são regulados pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e devem manter, no mínimo, 67% de seu patrimônio líquido em ações; os 33% restantes poderão ser aplicados em outras modalidades de ativos financeiros. Se previsto em regulamento, o fundo poderá alavancar a carteira pela utilização de derivativos, assumindo o risco de perda superior ao patrimônio líquido. A remuneração do administrador e gestor é obtida por meio da taxa de administração; a taxa de *performance* poderá ser estabelecida no regulamento do fundo e cobrada se a rentabilidade líquida de todas as despesas superar o *benchmark* no período acumulado de seis meses. Os fundos de ações têm suas cotas divulgadas diariamente nos jornais, no *site* da CVM e nos *sites* dos administradores, e sua

rentabilidade é líquida das taxas de administração e de *performance*, se houver.

A aplicação em fundos de investimento requer análise da eficiência do gestor da carteira na alocação dos recursos, a fim de verificar se os custos e riscos atendem às expectativas do investidor. A avaliação de *performance* cumpre esse papel posteriormente, mas isso não é suficiente, pois é no momento da decisão de investir que é necessário identificar quais fundos de investimento têm expectativa de gerar retornos superiores. Trabalhos publicados demonstram que são poucos os fundos que conseguem manter um bom desempenho em diversos períodos, sendo mais comum a persistência de baixo desempenho (CARHART, 1997; CASTRO; MINARDI, 2009; WILLIAM *et al.*, 2008; MASSA; PATGIRI, 2009). Então surge a necessidade de analisar a persistência de boa *performance*, visando identificar a existência ou não de associação entre os desempenhos de um fundo em dois períodos subsequentes e os melhores gestores.

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho é calcular os índices de desempenho dos fundos de ações no mercado brasileiro e determinar qual a probabilidade de um fundo, que venha apresentando bom desempenho em relação a seus pares, conseguir manter essa posição no período seguinte.

A pesquisa destaca-se pela originalidade metodológica de utilizar técnica multivariada para combinar as características dos fundos com os principais índices de avaliação de desempenho, e determinar quais são as variáveis mais importantes na identificação dos fundos de investimento com boa *performance*. Os resultados do trabalho mostraram que o modelo computou um índice de acertos de 81% em sua matriz de classificação e definiu as variáveis com significância estatística que devem ser consideradas na escolha dos fundos pela ordem de importância: taxa de administração, índice de Treynor, índice de Sharpe generalizado, índice de Modigliani e taxa de *performance*.

O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 aborda a fundamentação teórica do tema, a seção 3 explica a metodologia utilizada no estudo, a seção 4 aborda as análises dos resultados obtidos e, finalmente, a seção 5 trata das considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Le Sourd (2007:5), os investidores querem saber se os gestores têm obtido sucesso em alcançar seus objetivos, isto é: se o retorno do fundo foi suficientemente alto para remunerar o risco incorrido, como está o desempenho do fundo em comparação a seus pares e, finalmente, se o resultado da gestão da carteira foi obtido por sorte ou porque o gestor tem real habilidade que pode ser identificada e repetida no futuro. Isso levou à busca de métodos que pudessem proporcionar aos investidores informação que correspondesse às suas expectativas, e explica o aumento da quantidade de pesquisas acadêmicas dedicadas à gestão de desempenho.

A avaliação de *performance* é constituída por um conjunto de técnicas, muitas das quais originadas na Moderna Teoria de Carteiras, e está relacionada à área de riscos. Essa teoria estabeleceu a relação quantitativa entre risco e retorno. O *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), desenvolvido por Sharpe, Lintner e Treynor em 1964, enfatizou a noção da recompensa por risco e produziu os primeiros indicadores de *performance* ajustados pelo risco: índice de Sharpe, índice de informação e retorno diferencial, conhecido como alfa. A avaliação do alfa de um portfólio é um dos aspectos centrais do interesse dos gestores (LE SOURD, 2007:5).

Modelos de fatores foram desenvolvidos como uma alternativa ao CAPM, permitindo melhor descrição dos riscos da carteira e uma avaliação precisa do desempenho dos gestores, em particular, uma melhor avaliação do alfa do portfólio (LE SOURD, 2007: 6).

2.1. Medidas de desempenho absoluto ajustadas pelo risco

As medidas a seguir avaliam retornos ajustados pelo risco de fundos, sem referência a *benchmarks*.

2.1.1 Índice de Sharpe (1966)

Segundo Sharpe (1966), este índice é uma medida da recompensa por unidade de risco e é definido por:

$$S_p = \frac{E(R_p) - R_F}{\sigma(R_p)} \quad (2.1)$$

em que:

S_p = índice de Sharpe do portfólio;

$E(R_p)$ = retorno esperado do portfólio;

R_F = retorno do ativo livre de risco;

$\sigma(R_p)$ = desvio-padrão do retorno do portfólio.

Este índice mede o retorno excedente do portfólio em relação à taxa livre de risco, também chamado de prêmio de risco, medido por seu desvio-padrão, que representa o risco total do portfólio.

Knight *et al.* (2002: 4) modificaram a fórmula do índice de Sharpe calculando o prêmio de risco pelas médias dos retornos do portfólio e do ativo livre de risco.

Segundo Duarte Júnior (2005: 94), o índice de Sharpe tornou-se bastante popular no mercado financeiro brasileiro na última década. Ele é utilizado para estabelecer *rankings* do desempenho de fundos de investimento de uma mesma classe de fundos. Uma limitação no uso prático do índice de Sharpe relaciona-se com a possibilidade de obter estimativas negativas. Neste caso, o índice de Sharpe não deve ser utilizado para comparações, porque a regra de ordenação pode não ter sentido lógico, uma vez que fundos com maior risco serão classificados como melhores.

Segundo Varga (2001), “entre as estatísticas de avaliação de *performance* mais conhecidas está o índice de Sharpe (IS), apresentado por Sharpe

$$T_p = \frac{E(R_p) - R_F}{\beta_p} \quad (2.2)$$

em que:

$E(R_p)$ = retorno esperado do portfólio;

R_F = retorno do ativo livre de risco;

β_p = beta do portfólio.

Este índice utiliza o risco sistêmico β do portfólio como uma medida de risco, ao invés do desvio-padrão (TREYNOR, 1965 *apud* Le

(1966), que, desde então, tem sido amplamente utilizado na indústria de fundos de investimento”.

Malaquias e Eid Júnior (2013) empregaram os Índices de Sharpe e Alfa de Jensen para verificar a robustez de resultados em um estudo sobre a Hipótese de Eficiência de Mercado (HEM) no segmento de fundos multimercados, no período de outubro de 2007 a setembro de 2011, com uso da metodologia de Amin e Kat (2003). Os principais resultados apontaram que, em média, os fundos não agregam valor extraordinário.

Milani *et al.* (2010) adicionaram as variáveis coassimetria e cocurtose ao CAPM na análise de fundos de investimentos em ações de gestão ativa no mercado brasileiro, no período de abril de 2007 a abril de 2009. Essas variáveis são calculadas pela variação conjunta da distribuição dos retornos dos fundos e pela distribuição dos retornos do mercado. Os resultados apontaram que a inclusão das variáveis mencionadas não foi relevante para aumentar o poder de explicação do CAPM.

2.1.2. Índice de Treynor (1965)

O índice de Treynor é definido por:

SOURD 2007:14). O índice de Treynor ajusta o prêmio de risco do portfólio por seu risco sistêmico, o beta do CAPM. Este índice tem a

mesma limitação do índice de Sharpe quando o índice é negativo.

2.2. Medidas de desempenho relativo ajustadas pelo risco

As medidas de desempenho relativo avaliam o retorno ajustado pelo risco com referência a um *benchmark*. Segundo Knight e Satchell (2002: 34), muitas das medidas de desempenho planejadas e utilizadas na literatura requerem o uso de um *benchmark*. No entanto, a escolha do *benchmark* pode gerar vieses na avaliação em razão da sensibilidade das medidas devida à escolha do padrão de referência.

Conforme Le Sourd (2007:56), a escolha do *benchmark* para o portfólio a ser avaliado e a estrutura desse padrão de referência são elementos importantes na avaliação de desempenho. Muitos gestores não dão a atenção requerida à escolha e,

$$E(R_p) - R_F = \alpha_p + \beta_p(E(R_M) - R_F) + \varepsilon_p \quad (2.4)$$

em que:

o termo $\beta_p(E(R_M) - R_F)$ mede o retorno do portfólio previsto pelo modelo;

α_p mede a porcentagem de retorno adicional que é devido à escolha do gestor.

Conforme Duarte Júnior (2005:98), supõe-se que o termo ε_p segue uma distribuição normal com média zero e variância σ^2 . A ideia básica da medida de Jensen é testar se o valor estimado α é maior do que zero e se é significativo do ponto de vista estatístico. Isso pode ser obtido com a realização do teste estatístico *t-Student* da regressão, em que $H_0: \alpha \leq 0$ contra a hipótese alternativa $H_1: \alpha > 0$. Para um dado nível de significância, por exemplo 5%, se a hipótese nula for rejeitada, devemos considerar o desempenho

$$\text{Índice Black-Treynor} = \frac{\alpha_p}{\beta_p} \quad (2.5)$$

O alfa de Jensen pode ser utilizado para classificar carteiras dentro dos grupos de pares. Fundos de mesma classe têm níveis de risco comparáveis.

De acordo com Le Sourd (2007:15), quando os gestores praticam a estratégia de *market timing*, que envolve variar o beta de acordo com a antecipação dos movimentos do mercado, o alfa de Jensen frequentemente torna-se negativo e não reflete a real *performance* do gestor. Modelos de

frequentemente, utilizam um índice de mercado como *benchmark*. Não é apropriado comparar o desempenho de um portfólio com índices de mercado, os quais, muitas vezes, constituem-se em investimentos ineficientes. É necessário derivar *benchmarks* que imitem o portfólio a ser avaliado. A escolha do *benchmark* define o nível e o tipo de risco suportado pela carteira durante o período de investimento e também sua futura *performance*. A escolha de um *benchmark* inapropriado pode distorcer o risco do portfólio e a análise de desempenho.

2.2.1. Alfa de Jensen (1968)

O Alfa de Jensen é definido como o diferencial entre o retorno do portfólio em excesso ao ativo livre de risco e o retorno explicado pelo CAPM, conforme vemos a seguir.

da carteira superior ao esperado, dado o nível de risco sistemático que ela apresentou durante o período de análise.

Segundo Le Sourd (2007:15), este método, ao contrário dos índices de Sharpe e de Treynor, não permite comparar portfólios com diferentes níveis de risco. O valor de alfa é realmente proporcional ao risco assumido medido pelo beta. Para comparar portfólios com diferentes níveis de risco, pode-se calcular o índice Black-Treynor, definido por:

avaliação de *performance* que consideram as variações do beta foram desenvolvidos por Treynor e Mazuy (1966) e por Henriksson e Merton (1981).

William Fung *et al.* (2008) utilizaram o alfa de Jensen para investigar *performance*, risco e formação de capital de *hedge funds* nos anos de 1995 a 2004. Os resultados indicaram que a entrada de novos recursos reduz a habilidade dos gestores de obter alfa no futuro.

2.2.2. Information Ratio (SHARPE, 1994)

O *information ratio*, ou índice de Sharpe generalizado, foi desenvolvido por Sharpe, em artigo publicado em 1994, para esclarecer o

$$IR = \frac{E(R_p - R_B)}{\sigma(R_p - R_B)} \quad (2.6)$$

em que:

R_p = retorno do portfólio;

R_B = retorno do *benchmark* do portfólio.

O índice *information ratio* é definido pela comparação entre o retorno residual do portfólio e o risco residual. O retorno residual do portfólio corresponde à parte do retorno que não é explicada pelo *benchmark*. Isso resulta da escolha feitas pelo gestor em colocar um maior peso nos ativos que ele acredita que terão um retorno maior do que o *benchmark*. O risco residual ou *tracking error* é definido pelo desvio-padrão da diferença do retorno do portfólio em relação ao *benchmark*. Quanto menor é este desvio-padrão, mais próximo será o risco do portfólio de seu *benchmark*.

Gestores procuram maximizar o valor do índice *information ratio*; para isso, é necessário

$$IM_p = \frac{\sigma_M}{\sigma_p} (R_p - R_F) + R_F \quad (2.7)$$

em que:

σ_M = desvio-padrão anualizado do retorno do mercado;

σ_p = desvio-padrão anualizado do retorno do portfólio;

R_F = retorno do ativo livre de risco.

Para um fundo com um dado nível de risco e retorno, o índice de Modigliani é equivalente ao retorno que o fundo teria se seu risco fosse equivalente ao risco de mercado. Expresso em porcentagem, o índice é de fácil compreensão.

O índice de Modigliani e o índice de Sharpe têm a mesma base teórica e são diretamente proporcionais. Dessa forma, os dois mostrarão o mesmo *ranking* de fundos.

conceito de índice de Sharpe original, publicado em 1966. Sharpe alterou o índice original ao calcular a média e o desvio-padrão do retorno diferencial entre o retorno do fundo ou portfólio e um *benchmark*, conforme fórmula a seguir.

obter um alto retorno residual e um baixo *tracking error*.

Este índice tem a mesma limitação do índice de Sharpe quando é negativo.

2.2.3 Índice de Modigliani (1997)

O índice de Modigliani ou M2, criado por Franco Modigliani e Leah Modigliani (1997), baseia-se na Linha de Mercado de Capitais e permite ajustar o risco do portfólio ao risco do *benchmark* utilizando como conceito de risco o desvio-padrão. A seguir, a fórmula do índice.

2.3. Medidas baseadas em riscos assimétricos

Conforme Le Sourd (2007:31), os índices de desempenho baseados no desvio-padrão como conceito de risco, entre eles o índice de Sharpe, não permitem verificar se as variações de retorno do fundo em relação à média estão concentradas acima ou abaixo dela. O investidor muitas vezes está interessado em saber o risco de o fundo perder valor. O conceito de semivariância leva em consideração a assimetria do risco. O princípio do cálculo será o mesmo da variância, mas apenas os retornos abaixo da média serão considerados, o que caracteriza o conceito de *downside risk*.

Segundo Duarte Júnior (2005:97), *downside risk* é uma medida cada vez mais utilizada no

mercado internacional. A seguir vemos a fórmula.

$$\text{Downside risk} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\min\{0, r_i - MRA_i\})^2}{n}} \quad (2.8)$$

em que:

r_i = retorno do portfólio;

MRA = Mínimo Retorno Aceitável definido pelo investidor.

No cálculo do *downside risk*, quando a diferença entre o retorno do portfólio e o MRA definido pelo investidor for positiva, considera-se zero.

2.3.1. Índice de Sortino (1991)

O índice de Sortino é definido da mesma forma que o índice de Sharpe, porém se utiliza o *downside risk* como medida de risco e substitui-se a taxa livre de risco por uma taxa definida pelo investidor como mínimo retorno aceitável. Este índice tem a mesma limitação do índice de Sharpe quando é negativo.

$$I \text{ Sortino} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - MRA_i)}{n}}{\text{Downside risk}} \quad (2.9)$$

em que:

r_i = retorno do portfólio;

MRA = Mínimo Retorno Aceitável definido pelo investidor.

2.4. Medidas baseadas em Modelos Fatoriais

O CAPM é um modelo de fator único: a partir de uma relação, apenas o beta explica a diferença de retorno exigido entre os ativos. Entretanto, apesar de ser um modelo simples e lógico, o desenvolvimento dos testes do CAPM trouxe o debate sobre suas deficiências, principalmente em razão do surgimento de novas evidências de que boa parte da variação nos retornos esperados dos ativos não está relacionada ao fator beta de mercado (FAMA; FRENCH, 2004). Nesse sentido, Ross (1976) propôs um novo enfoque multifatorial para explicar a formação de preços dos ativos, baseado nos conceitos de arbitragem, dando origem ao *Arbitrage Pricing Theory* (APT).

Grinblatt e Titman (2005) destacam que existem três maneiras de estimar os fatores comuns em um modelo multifatorial: 1) realizar procedimento estatístico para determinar as carteiras fatoriais, criadas para imitar fatores; 2) utilizar variáveis macroeconômicas na condição

de aproximação para fatores; 3) utilizar características da empresa, como seu tamanho, para criar carteiras que ajam como aproximações para os fatores. Esta terceira opção utiliza carteiras selecionadas com base nas anomalias de retornos passados. Basu (1977), Banz (1981), Lakonishok e Shapiro (1986) e Fama e French (1992) são exemplos de alguns autores que identificaram ineficiências do CAPM e terminaram por caracterizar algumas anomalias de mercado.

Dentre os modelos fatoriais, dois se destacam na avaliação do desempenho de fundos de investimento: a análise de estilos de Sharpe (1992) e o modelo de quatro fatores de Carhart (1997).

2.4.1. Análise de estilos de Sharpe (1992)

Sharpe (1992) utilizou um modelo fatorial para comparar os retornos de fundos com um *benchmark* composto de doze classes de ativos.

Os retornos decorrentes da alocação nas classes de ativos foram atribuídos ao estilo, e o retorno residual foi atribuído à seleção de ativos. Segundo Sharpe (1992), a alocação de ativos responde pela maior parte do retorno de uma carteira. Isso é especialmente verdadeiro se a carteira investe em múltiplos fundos, cada um composto de uma variedade de ativos. A alocação de ativos é definida como a divisão dos recursos nas principais classes de ativos existentes no mercado. Uma vez definidas as classes, é importante

comparar a série de retornos da carteira com uma série de retornos das classes de ativos disponíveis no mercado. O estilo do fundo é definido pelas classes de ativos que melhor expliquem a variação do retorno da carteira. Essa informação possibilita entender a real alocação de ativos, que, se estiver em desacordo com a meta, sofrerá as alterações necessárias.

Para efetuar a análise, Sharpe (1992) utilizou o modelo fatorial a seguir.

$$R_i = (b_{i1}F_1 + b_{i2}F_2 + \dots + b_{in}F_n) + e_i \quad (2.10)$$

em que:

R_i = variável que representa o retorno do ativo i ;

$b_{i1}F_1$ = coeficiente do Fator 1;

$b_{i2}F_2$ = coeficiente do Fator 2;

$b_{in}F_n$ = coeficiente do n -ésimo fator;

e_i = resíduo não explicado pelos fatores.

Uma premissa-chave para o modelo é que o não fator (e_i) não deve ser correlacionado com nenhum dos fatores da equação, de forma que os fatores sejam as únicas fontes de correlação entre os retornos. Neste modelo, cada fator representa o retorno de uma classe de ativos, e a soma dos pesos dos fatores tem de ser igual a 1 (100%). Os termos entre parênteses da fórmula 2.10 representam a carteira que explica a volatilidade da série de retornos, e o último termo, o resíduo ou a parcela do retorno não explicada pelos componentes da fórmula.

A utilidade de um modelo de fatores depende das classes de ativos escolhidas para sua implantação. É desejável que as classes de ativos sejam: (1) mutuamente exclusivas; (2) exaustivas, isto é, representem todos os principais ativos transacionados no mercado; e (3) tenham retornos diferentes. A avaliação da qualidade do modelo é dada pela proporção da variância explicada, em relação à variância total do fundo, segundo a fórmula:

$$R^2 = 1 - \frac{Var(e_i)}{Var(R_i)} \quad (2.11)$$

O resultado de R^2 indicará a proporção da variância do retorno do fundo explicada pela variância das classes de ativos.

O modelo utilizado por Sharpe (1992) para analisar os fundos era composto de 12 classes de ativos. O retorno de cada classe, ao representar um índice de mercado de um grande número de ativos, permite replicar uma estratégia de investimento passiva para uma determinada classe.

Classes de ativos:

- *treasury bills*: títulos do tesouro dos Estados Unidos com prazo de vencimento inferior a três meses;
- títulos públicos de médio prazo: títulos do tesouro dos Estados Unidos com prazo de vencimento inferior a dez anos;
- títulos públicos de longo prazo: títulos do tesouro dos Estados Unidos com prazo de vencimento superior a dez anos;

- títulos corporativos: *bonds* com *ratings* mínimos Baa pela Moody's, ou BBB pela Standard and Poor's;
- títulos lastreados em hipotecas de imóveis;
- ações de empresas de alta capitalização com elevado índice *book-to-price*;
- ações de empresas de alta capitalização com baixo índice *book-to-price*;
- ações de empresas de média capitalização: ações negociadas no mercado norte-americano, resultantes da exclusão das ações pertencentes ao índice Standard & Poor's 500 e das ações que representem 20% das empresas de menor capitalização;
- ações de empresas de baixa capitalização: ações negociadas no mercado norte-americano, resultantes da exclusão das ações pertencentes ao índice Standard & Poor's 500 e das ações que representem 80% das empresas de maior capitalização;
- *bonds* de empresas não americanas;

- ações de empresas europeias; e
- ações de empresas japonesas.

Sharpe (1992) utilizou o método inicialmente para analisar o fundo Trustees' Commingled U.S. Fund pelo período de 60 meses, entre janeiro de 1985 e dezembro de 1999. O R^2 calculado para o modelo foi de 95,2 %. O estudo foi então ampliado para 395 fundos.

2.4.2. Modelo de quatro fatores de Carhart (1997)

Uma vez identificado o fator de risco **momento** por Jegadeesh e Titman (1993), alguns estudos, dos quais o pioneiro foi o trabalho de Carhart (1997), passaram a adicioná-lo ao modelo de três fatores de Fama e French (1993), construindo o que ficou conhecido como modelo de quatro fatores. Em seu estudo, Carhart (1997) encontrou evidências empíricas para afirmar a superioridade do modelo de quatro fatores em relação ao modelo de três fatores, na explicação dos retornos de fundos de investimentos. A seguir, a fórmula do modelo.

$$R_{pi,t} - R_{Ft} = a + b(R_{Mt} - R_{Ft}) + s(SMB_t) + h(HML_t) + w(WinMLos_t) + e_{i,t} \quad (2.12)$$

em que:

$R_{pi,t}$ = retorno da carteira i no mês t ;

R_{Mt} = retorno da carteira de mercado no mês t ;

R_{Ft} = retorno do ativo livre de risco no mês t ;

SMB_t = prêmio pelo fator tamanho no mês t (*Small Minus Big* ou a diferença entre a média de retorno das ações de empresas de pequeno porte e a média de retorno das ações de empresas de grande porte);

HML_t = prêmio pelo fator B/M no mês t (*High Minus Low* ou a diferença entre a média de retorno das ações com alto índice B/M e a média de retorno das ações com baixo índice B/M);

$WinMLos_t$ = prêmio pelo fator momento no mês t (*Winner Minus Loser* ou a diferença entre a média de retorno das ações de empresas que tiveram um alto desempenho passado e a média de retorno das ações de empresas que tiveram um baixo desempenho passado);

$e_{i,t}$ = resíduo do modelo referente à carteira i no mês t .

O modelo de Carhart (1997) é um dos mais referidos nos trabalhos sobre desempenho de fundos. Citam-se, a seguir, alguns trabalhos que utilizaram este modelo. Castro e Minardi (2009) analisaram 626 fundos de ações do mercado brasileiro, no período de janeiro de 1996 a outubro de 2006, aplicando o modelo de Carhart

com a adição de um fator de *market timing*. Os resultados indicaram, quando analisados os retornos líquidos da taxa de administração, que apenas 4,8% dos fundos com gestão ativa apresentaram alfa significativamente positivo. Massa e Patgiri (2009) empregaram o mesmo modelo no estudo sobre o impacto de incentivos

contratuais na *performance* de fundos mútuos norte-americanos no período de 1996 a 2003. Os resultados comprovaram que altos incentivos induzem os gestores a assumir maiores riscos e reduzem a probabilidade de sobrevivência dos fundos. Jordão e Moura (2011) utilizaram o modelo de Carhart para avaliar se os fundos multimercados brasileiros produziram retornos extraordinários no período de junho de 2008 a agosto de 2009. Os resultados indicaram que, em média, apenas 5% dos fundos conseguem alfas positivos e significantes e 4% dos gestores apresentam habilidade de *market timing*.

A revisão da bibliografia mostrou que, inicialmente, foram calculados índices para avaliação de desempenho de fundos e, depois, passou-se a utilizar técnicas estatísticas mais sofisticadas, que combinam características dos fundos com modelos de apreçamento de ativos.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

O trabalho foi estruturado com base na perspectiva do investidor, que analisa o histórico de rentabilidade e risco dos fundos de investimento durante certo período, calcula índices de desempenho e seleciona os melhores fundos para investir, com a expectativa de que a boa *performance* irá se repetir no futuro. Uma questão fundamental para este investidor será determinar a probabilidade de sucesso. Dessa forma, buscou-se aplicar uma técnica estatística que medisse a probabilidade de sucesso, combinando características dos fundos com índices de desempenho por meio de análise multivariada de dados. A técnica que fornece essa resposta é a Regressão Logística Binária. A abordagem é inovadora na avaliação de desempenho de fundos de investimento.

3.1. Dados

Os dados utilizados na pesquisa são secundários, obtidos da empresa Economática. De uma população de 2.224 fundos de ações do mercado brasileiro, entre encerrados e ativos, foram excluídos os fundos com um único cotista e os fundos sem histórico de rentabilidade no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2010. Dessa forma, restaram 173 fundos, que compõem a amostra. Para validação dos resultados, optou-se por dividir a amostra em duas partes: os dados do período de 2003 a 2006 serviram para a

classificação inicial dos fundos em baixo desempenho e alto desempenho, enquanto os dados do período de 2007 a 2010 foram utilizados na regressão logística para o cálculo da probabilidade de ocorrência de bom desempenho. Segundo Hair *et al.* (2005:169), o pesquisador pode dividir a amostra em duas partes: uma subamostra de estimação para criar o modelo de regressão e a subamostra de reserva ou validação, usada para testar a regressão.

Rubesam e Beltrame (2013) utilizaram o termo “fora da amostra”, na análise de carteiras com mínima variância, para indicar um resultado obtido em um período subsequente ao da formação da carteira.

Com o objetivo de classificar os grupos de fundos, com base nos diversos índices de desempenho, utilizou-se a técnica estatística de análise de conglomerados. Segundo Fávero *et al.* (2009:196), a técnica de análise de conglomerados é uma técnica de interdependência que visa segregar elementos em grupos homogêneos internamente, heterogêneos entre si, a partir de determinados parâmetros, conforme uma medida de distância ou similaridade. Esta técnica apresenta fortes propriedades matemáticas, mas não possui fundamentos estatísticos, por isso não é adequada para inferir a característica de uma população a partir de dados amostrais.

Os resultados da classificação em grupos de alto desempenho e de baixo desempenho por meio da análise de conglomerados não foram satisfatórios, resultando em dois grupos de fundos pouco heterogêneos entre si. Optou-se então por classificar os grupos pelo índice de Sharpe, por ser o índice mais utilizado no mercado (DUARTE JÚNIOR, 2005; VARGA, 2001). Os fundos com índice de Sharpe até o primeiro quartel, foram classificados como de baixo desempenho, e os fundos com índice de Sharpe superiores ao terceiro quartel foram classificados como de alto desempenho. A opção pelos extremos tem a finalidade de efetivamente selecionar os melhores e os piores fundos. Dos 173 fundos da amostra, 42 foram classificados como de baixo desempenho, e 42 como de alto desempenho.

3.2. Cálculo dos índices de desempenho

Para operacionalizar a técnica de regressão logística, o evento de interesse seria o relacionado

aos fundos com boa *performance*, classificados como 1, enquanto sua não ocorrência seria classificada como 0 (Fávero *et al.*, 2009:440). Para isso, os índices de desempenho dos 173 fundos da amostra foram calculados em planilha Excel, com base no retorno médio mensal e conforme fórmulas constantes da fundamentação teórica. O índice de mercado utilizado foi o índice Bovespa, a taxa Selic foi definida com ativo livre e a taxa do Certificado de Depósito Interfinanceiro (CDI) como Mínimo Retorno Aceitável (MRA), para cálculo do índice de Sortino.

São estes os índices calculados: índice de Sharpe, índice de Treynor, alfa de Jensen ajustado, *information ratio*, índice de Modigliani e índice de Sortino. O índice alfa de Jensen foi dividido pelo beta do fundo, conforme procedimento sugerido por Le Sourd (2007), explicado na fundamentação teórica.

Por causa da limitação dos índices de Sharpe, Treynor, *information ratio* e índice de Sortino, que quando são negativos não servem para estabelecer a classificação dos melhores fundos, os índices de desempenho negativos foram substituídos por zero. A consequência é que esses fundos figuraram entre os últimos colocados, sem uma ordem entre eles. Os índices de Modigliani e Alfa de Jensen não têm essa limitação.

3.3. Modelo multivariado

Para testar a hipótese “não há relação entre índices de desempenho ajustados pelo risco e persistência de *performance* em fundos de ações”, foi utilizada a análise multivariada de Regressão Logística Binária. A variável dependente nesta regressão é categórica ou não métrica, sendo atribuído 0 para a não ocorrência de bom desempenho e 1 para a ocorrência de bom desempenho.

Variáveis independentes: taxa de administração, índice de Treynor, alfa de Jensen ajustado, *information ratio*, índice de Modigliani e índice de Sortino.

Com o objetivo de verificar se a cobrança de taxa de *performance* e se a utilização de estratégia de alavancagem influenciam no desempenho dos fundos de investimento, essas variáveis foram incluídas no modelo logístico como variáveis *dummies*.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O processamento dos dados foi efetuado por meio do *software* SPSS – versão 17. Utilizou-se o método *Enter*, em que todas as variáveis foram incluídas em um único passo. A cada rodada foram excluídas a constante e as variáveis sem significância estatística, até que todas as variáveis restantes fossem consideradas estatisticamente significantes.

4.1. Estatísticas gerais

a) Teste de Hosmer e Lemeshow

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	8,251	8	,409

H0: As classificações previstas são iguais às observadas. Como o Sig. é superior a 0,05, a decisão é não rejeitar H0; logo, o modelo tem bom ajuste aos dados.

b) Medidas comparáveis ao R² da Regressão

Pseudo R ²	Cox & Snell R ²	Nagelkerke R ²
0,348	0,383	0,510

Múltipla

c) Matriz de classificação

		Prevista		
		Classificação		% Correto
Observada	0	1		
	Classifica	0	36	6
ção	1	10	32	76,2%
% Correto total				81,0%

O valor de corte é 0,50

Houve 81,0% de acertos nas classificações *a posteriori* dos fundos dos dois grupos, em que 0 indica os fundos com baixo desempenho, e 1, os fundos com alto desempenho. O modelo apresenta percentuais de acertos altos nos dois grupos.

O percentual de acertos de 81% superou o percentual de acertos ao acaso de 50%. Foi realizado o teste t de proporção para determinar o nível de significância estatística da classificação com resultado significativo. O Teste Q de Press também revelou que o percentual de acertos foi superior aos acertos ao acaso.

4.2. Variáveis na equação

Após o processamento, a alavancagem não foi

$$p = \frac{e^z}{1 + e^z} \quad (4.1)$$

Dessa forma, obtém-se a relação dos fundos de investimento da amostra com probabilidade superior a 0,50 de proporcionar bom desempenho.

O grupo de fundos com probabilidade superior a 0,50 de obter bom desempenho irá superar a *performance* do grupo com probabilidade inferior a 0,50 no período seguinte?

Para responder a essa questão e realizar a segunda validação do modelo foram coletadas no sistema Economatica as rentabilidades mensais de janeiro a agosto de 2011 dos 84 fundos pertencentes aos dois grupos, dos quais 38 foram

estatisticamente significativa e foi retirada, mas a taxa de *performance* permaneceu.

Modelo Logístico: $\hat{Z} = -72,968 \times \text{TxAcm} + 930,868 \times \text{Treynor} + 312,511 \times \text{Modigliani} + 51,642 \times \text{Information Ratio} + 1,891 \times 1$ (se o fundo cobra taxa de *performance*).

Ranking pelo teste de Wald: taxa de administração, índice de Treynor, *information ratio*, índice de Modigliani e taxa de *performance*

A probabilidade de que um fundo obtenha bom desempenho é calculada pela fórmula a seguir, conforme Fávero *et al.* (2009:442). O z será determinado pelas variáveis da equação, no período de 2007 a 2010:

classificados pelo modelo como de bom desempenho (grupo 1) e 46 foram classificados como de baixo desempenho (grupo 0). Foram calculadas as rentabilidades dos fundos acumuladas de janeiro a agosto e também um índice de retorno ajustado pelo risco. Como no período o índice Bovespa caiu 18,54%, optou-se por utilizar o índice de Modigliani para medir o retorno ajustado pelo risco, o qual permite classificar os fundos nos períodos em que os retornos são inferiores ao ativo livre de risco. A tabela a seguir resume os dados.

Tabela 1 – Verificação de *Performance* em 2011

Fundos	Número	Rent. média acumulada jan.-ago./11	Ind. Modigliani médio	% com rent. superior ao Ibovespa
Grupo 1 - Fundos com probabilidade superior a 0,50	38	-14,17%	0,63%	73,68%
Grupo 0 – Fundos com probabilidade inferior a 0,50	46	-15,87%	0,28%	58,70%
Ibovespa		-18,54%		

Fonte: Elaborada pelos autores.

Dos 38 fundos do grupo 1, 28 (73,68%) obtiveram retorno superior ao índice Bovespa, enquanto dos 46 fundos do grupo 0 apenas 27 (58,70%) obtiveram rentabilidade superior ao índice Bovespa. O índice de Modigliani médio do grupo 1 foi de 0,63%, enquanto o do grupo 0 foi de 0,28%. Com o objetivo de verificar a significância estatística desses resultados, foi efetuado teste de igualdade das médias. O

H_0 : não há diferença entre os grupos

H_1 : há diferença entre os grupos

Ao nível de significância de 95% não é possível afirmar que as médias dos dois grupos são diferentes, embora o valor de 0,054 para a estatística de significância da rentabilidade acumulada seja muito próximo do valor máximo de 0,05.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo central determinar a probabilidade de um fundo de ações, que venha apresentando bom desempenho em relação a seus pares, conseguir manter este resultado no período seguinte, e relacionar os indicadores de desempenho mais importantes para sua avaliação. Para isso, foram selecionados fundos de ações no mercado brasileiro com histórico de rentabilidade no período de 2003 a 2010, dividido em dois períodos. Os índices de Sharpe calculados para o período de 2003 a 2006 foram utilizados para a classificação inicial dos fundos em baixo desempenho e alto desempenho, enquanto os demais índices de desempenho do período seguinte, de 2007 a 2010, foram utilizados na regressão logística para o cálculo da probabilidade de ocorrência de bom desempenho.

Os resultados do trabalho mostraram que o modelo computou um índice de acertos de 81% em sua matriz de classificação, e definiu as variáveis com significância estatística, que devem ser consideradas na escolha dos fundos, pela ordem de importância: taxa de administração, índice de Treynor, índice de Sharpe generalizado, índice de Modigliani e taxa de *performance*.

Um aspecto interessante é que os fundos que cobram taxa de *performance* apresentaram maior probabilidade de bom desempenho, enquanto a

primeiro passo foi testar se as distribuições se aproximavam de uma curva normal, por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. Os resultados foram de não normalidade para a distribuição de rentabilidade e de normalidade para a distribuição do índice de Modigliani. Optou-se então por realizar o teste não paramétrico de Mann-Whitney, que permite testar a igualdade de duas médias com as hipóteses a seguir.

estratégia de alavancagem não foi estatisticamente significativa.

É oportuno destacar que os resultados aqui apresentados estão sujeitos às limitações da pesquisa. Entre elas, o fato de, como há no mercado brasileiro uma pequena quantidade de fundos de ações com longo histórico de rentabilidade, não ser possível selecionar uma amostra aleatória para utilizar a regressão logística binária, porque, conforme Hair *et al.* (2005:220), o tamanho mínimo recomendado da amostra é de cinco observações por variável independente.

Os resultados apresentados fornecem evidências que permitem rejeitar a hipótese de que não há relação entre índices de desempenho ajustados pelo risco e persistência de *performance* em fundos de ações.

6. REFERÊNCIAS

AMIN, Gaurav S.; KAT, Harry M. Hedge Fund Performance 1990-2000: Do the “Money Machines” Really Add Value? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 38, n. 2, p. 251-274, 2003. <<http://dx.doi.org/10.2307/4126750>>.

BANZ, Rolf W. The relationship between return and market value of common stock. *Journal of Financial Economics*, v. 9, n. 1, p. 3-18, Mar. 1981. <[http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X\(81\)90018-0](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X(81)90018-0)>.

BASU, S. Investment Performance of Common Stocks in Relation to their Price Earnings Ratios: A Test of the Efficient Market Hypothesis. *Journal of Finance*, v. 32, n. 3, p. 663-682, June

1977. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1977.tb01979.x>>.
- CARHART, Mark M. On persistence in mutual fund performance. *Journal of Finance*, v. 52, n. 1, p. 57-82, Mar. 1997. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03808.x>>.
- CASTRO, Bruno R.; MINARDI, Andrea M. A. F. Comparação do Desempenho dos Fundos de Ações Ativos e Passivos. *Revista Brasileira de Finanças*, v. 7, n. 2, p. 143-161, 2009.
- DUARTE JÚNIOR, Antônio M. *Gestão de Riscos para fundos de investimentos*. São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- _____. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, v. 33, n. 1, p. 3-56, Feb. 1993. <[http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5)>.
- SEMA, E. F.; FRENCH, K. R. The capital asset pricing model: theory and evidence. *Journal of Economic Perspectives* v. 18, n. 3, p. 25-46, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1257/0895330042162430>>.
- _____. The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, v. 47, n. 2, p. 427-465, June 1992. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1992.tb04398.x>>.
- FÁVERO, Luiz P.; BELFIORE, Patrícia; DA SILVA, Fabiana L.; CHAN, Betty L. *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- FUNG, William, Fung *et al.* Hedge Funds: Performance, Risk, and Capital Formation. *The Journal of Finance*, v. LXIII, n. 4, p. 1777-1803, August 2008.
- GRINBLATT, Mark; TITMAN, Sheridan. *Mercados Financeiros e Estratégia Corporativa*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HAIR JR., Joseph F.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, William C. *Análise Multivariada de Dados*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HENRIKSSON, Roy D.; MERTON, Robert C. On market timing and investment performance. II. Statistical procedures for evaluating forecasting skill. *Journal of Business*, v. 54, n. 4, p. 513-533, October, 1981. <<http://dx.doi.org/10.1086/296144>>.
- HIRT, Geoffrey A.; BLOCK, Stanley B. *Managing Investments*. New York: McGraw-Hill, 2004.
- JEGADEESH, Narasimhan; TITMAN, Sheridan. Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, v. 48, n. 1, p. 65-91, Mar. 1993. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb04702.x>>.
- JENSEN, Michael C. The performance of mutual funds in the period 1945-1964. *Journal of Finance*, v. 23, n. 2, p. 389-416, 1968. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00815.x>>.
- JORDÃO, Gustavo A.; MOURA, Marcelo L. Performance analysis of Brazilian hedge funds. *Journal of Multinational Financial Management*, v. 21, n. 3, p. 165-176, Fev. 2011.
- KNIGHT, John; SATCHELL, Stephen E. *Performance measurement in finance: firms, funds and managers*. Oxford: Butterworth-Heinemann Finance, 2002.
- LAKONISHOK, Josef; SHAPIRO, Alan C. Systematic risk, total risk and size as determinants of stock market returns. *Journal of Banking and Finance*, v. 10, n. 1, p. 115-132, Mar. 1986. <[http://dx.doi.org/10.1016/0378-4266\(86\)90023-3](http://dx.doi.org/10.1016/0378-4266(86)90023-3)>.
- LE SOURD, Véronique. *Performance Measurement for Traditional Investment – Literature Survey*. Lille - Nice: EDHEC, 2007. Disponível em: <<http://www.edhec-risk.com>>. Acesso em: 10 nov. 2010.
- MALAQUIAS, Rodrigo; EID Junior, William. Eficiência de Mercado de Desenvolvimento de Fundos Multimercados. *Revista Brasileira de Finanças (On-line)*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 119-142 jan./mar. 2013.

MASSA, Massimo; PATGIRI, Rajdeep. Incentives and Mutual Fund Performance: Higher Performance or Just Higher Risk Taking. *The Review of Financial Studies*, v. 22, n. 5, p. 1777-1815, May 2009.

MILANI, Bruno *et al.* Fundos de investimento brasileiros: a influência dos momentos superiores de *Gestão de Negócios*, São Paulo, v. 12, n. 36, p. 289-303, jul./set. 2010.

MODIGLIANI, Franco; MODIGLIANI, Leah. Risk-adjusted performance. How to measure it and why. *Journal of Portfolio Management*, v. 23, n. 2, p. 45-54, Winter 1997.

ROSS, Stephen A. The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, v. 13, n. 3, p. 341-360, 1976. <[http://dx.doi.org/10.1016/0022-0531\(76\)90046-6](http://dx.doi.org/10.1016/0022-0531(76)90046-6)>.

RUBESAM, Alexandre; BELTRAME, André L. Carteiras de Variância Mínima no Brasil. *Revista Brasileira de Finanças*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 81-118, Mar. 2013. (On-line).

SHARPE, W. F. Asset Allocation: Management Style and Performance Measurement. *Journal of Portfolio Management*, v. 18, n. 2, p. 7-19, Winter 1992. <<http://dx.doi.org/10.3905/jpm.1992.409394>>.

_____. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, v. 19, n. 3, p. 425-443, Sept. 1964.

_____. *Investments*. 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

_____. *Mutual Fund Performance*. *Journal of Business*, v. 39, n. 1, p. 119-138, Jan. 1966.

_____. *The Sharpe Ratio*. *Journal of Portfolio Management*, v. 21, n. 1, p. 49-58, Fall 1994. <<http://dx.doi.org/10.3905/jpm.1994.409501>>.

SORTINO, Frank A.; VAN DER MEER, Robert. Downside Risk. *Journal of Portfolio Management*, v. 17, n. 4, p. 27-32, 1991.

TREYNOR, Jack L. How to Rate Management of Investment Funds. *Harvard Business Review*, v. 43, p. 63-75, Jan./Feb. 1965.

TREYNOR, Jack L.; MAZUY, Kay. Can mutual funds outguess the market? *Harvard Business Review*, v. 44, p. 131-136, July/Aug. 1966.

VARGA, Gyorgy. Índice de Sharpe e outros indicadores de performance aplicados a Fundos de Ações Brasileiros. *RAC – Revista de Administração Contemporânea*, v. 5, n. 3, p. 215-245, set./dez. 2001.